

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ Übersetzung der
europäischen Patentschrift

⑨⑦ EP 1 068 066 B 1

⑩ DE 699 05 557 T 2

⑤① Int. Cl. 7:
B 29 C 70/74

G 01 C 9/24
B 29 C 45/14
G 01 C 9/28
B 29 C 33/12

- | | |
|--|----------------|
| ②① Deutsches Aktenzeichen: | 699 05 557.1 |
| ⑧⑥ PCT-Aktenzeichen: | PCT/US99/06957 |
| ⑨⑥ Europäisches Aktenzeichen: | 99 914 296.1 |
| ⑧⑦ PCT-Veröffentlichungs-Nr.: | WO 99/050051 |
| ⑧⑥ PCT-Anmeldetag: | 30. 3. 1999 |
| ⑧⑦ Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: | 7. 10. 1999 |
| ⑨⑦ Erstveröffentlichung durch das EPA: | 17. 1. 2001 |
| ⑨⑦ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: | 26. 2. 2003 |
| ④⑦ Veröffentlichungstag im Patentblatt: | 28. 8. 2003 |

- ③⑩ Unionspriorität:
80215 P 31. 03. 1998 US
- ⑦③ Patentinhaber:
JOHNSON LEVEL & TOOL MFG. CO., INC.,
Mequon, Wis., US
- ⑦④ Vertreter:
Samson & Partner, Patentanwälte, 80538 München
- ⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
AT, DE, GB

- ⑦② Erfinder:
GRUETZMACHER, J., Richard, Colgate, US;
KINNALLY, R., Wayne, Tomahawk, US; KOEHLER,
C., James, Belgium, US

⑤④ GUSSVERFAHREN MIT EINSETZBARER LIBELLE, BEISPIELSWEISE FÜR EINE WASSERWAAGE, SOWIE
GEFORMTER GEGENSTAND

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II 5 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 699 05 557 T 2

EP 99914296

Johnson Level & Tool MFG. CO., INC.

5 Diese Erfindung bezieht sich auf Spritzgießen, spezieller auf das Spritzgießen von plastischer Masse um eine Libelle oder um ein anderes Teil, das eine eingekapselte Flüssigkeitsmenge beinhaltet.

10 Eine Libelle besteht aus einem röhrenförmigen Teil, gebildet aus durchsichtigem Material, das eine Flüssigkeitsmenge im inneren aufweist. Typischerweise wird eine Libelle bzw. ein Glasröhrchen hergestellt, indem ein zylindrisches Teil mit Flüssigkeit gefüllt wird und dann ein Deckel an das offene Ende des zylindrischen Teils befestigt wird, um das Innere des zylindrischen Teils zu versiegeln und die Flüssigkeit darin zu halten. Die Flüssigkeit nimmt weniger als das gesamte Volumen des verschlossenen Inneren des zylindrischen Teils ein und bildet dadurch eine Blase. Das zylindrische Teil ist aus durchsichtigem Kunststoff gebildet, um Sicht auf die Blase von außerhalb des Glasröhrchens zu gewähren, nachdem es wie beschrieben hergestellt worden ist.

15 Libellen werden auf verschiedene Arten in den Rahmen einer Libellenwaage montiert. In einem Aufbau beinhaltet ein Metallrahmen einen Steg, der zwischen einem Paar beabstandeter Flansche angeordnet ist. Der Steg ist mit einer Reihe von Öffnungen versehen und jede Öffnung umfaßt ein Paar von Einbuchtungen, um die Enden der Libelle aufzunehmen derart, daß sich die Libelle über die Öffnung erstreckt. Ein Paar von Plastikabdeckungen befindet sich auf jeder Seite des Rahmens. Die Abdeckungen sind miteinander verbunden, beispielsweise mittels einer Schnappverbindung und der Rahmensteg und die Libellen werden zwischen die Abdeckungen angeordnet, um eine Verbundlibellenwaagenanordnung zu bilden, bei welcher die Abdeckungen die Libellen innerhalb der Stegöffnungen in Position halten. Alternativ kann für jede Libelle ein eigenes Paar von Abdeckungen bereitgestellt werden.

25 Jedes Paar von Abdeckungen steht mit dem Rahmensteg und der dazwischenliegenden Libelle in Eingriff derart, daß jedes Paar von Abdeckungen eine der Libellen in Position hält. In einer anderen Anordnung wird ein Libellenkörper mit einer Reihe von Öffnungen versehen und ein Libellenhalterungsaufbau wird mit jeder Öffnung in Verbindung gebracht, so daß die Enden der Li-

belle in die Öffnungen einschnappen bzw. einrasten können. In einem Libellenwaagenaufbau aus Holz werden Öffnungen in dem Holzrahmen gebildet, um eine oder mehrere Libellen aufzunehmen. Die Libellen werden innerhalb der Öffnungen positioniert und
5 Kunststoffhalterungen werden innerhalb der Öffnungen angebracht und mit den Libellen in Eingriff gebracht, um die Libellen in Position zu halten. Durchsichtige Abdeckungen werden auf jede Seite des Rahmens über die Öffnungen montiert, um die Libellen zu schützen und Sicht auf die Libellen von außerhalb des Rah-
10 mens zu ermöglichen.

Ein Ziel der vorliegenden Erfindung ist die Bereitstellung einer Anordnung zum Anbringen einer Libelle an einer Libellenwaage, welche keine separaten Abdeckungen mehr benötigt, um eine Libelle bezüglich des Rahmens in fester Position zu halten.
15 Ein weiteres Ziel der Erfindung ist die Bereitstellung einer Anordnung zum Anbringen von Libellen, welche kein in Eingriff bringen der Libellen mit dem Libellenwaagenkörper über eine Schnappverbindung mehr benötigt. Ein weiteres Ziel der Erfindung besteht darin, eine vereinfachte Anordnung bereitzustellen, zum in Eingriff bringen einer Libelle mit einer Libellenbefestigungskomponente, welche ausgelegt ist, um mit einem Libellenwaagenrahmen in Eingriff zu stehen. Noch ein weiteres Ziel der Erfindung liegt in der Bereitstellung einer einfachen und effizienten Anordnung zum in Eingriff bringen eines beliebigen Flüssigkeit beinhaltenden Teils mit einem Körper oder einer anderen aus formbarer Masse gebildeten Anordnung. Noch ein
25 anderes Ziel der Erfindung ist die Bereitstellung einer Anordnung zum Umspritzen eines Flüssigkeit beinhaltenden Teils zusammen mit einem Körper mittels eines Insert-Molding-Verfahrens.
30

EP-A-0489955 offenbart eine Libellenwaage mit einer Libelle, die von einem festen Bauteil eingekapselt wird.

Gemäß der Erfindung wird ein Gerät bereitgestellt umfassend:

35 einen aus Formmasse gebildeten Körper, der so geformt ist, daß mindestens eine Öffnung definiert ist; und

eine Libelle, die ein Paar beabstandeter Enden definiert, dadurch gekennzeichnet, daß: die Libelle sich über die Öffnung erstreckt und jedes Ende der Libelle von der Formmasse des Kör-

pers umgeben und eingekapselt ist, um die Libelle bezüglich dem Körper in einer vorbestimmten Position zu halten.

Gemäß der Erfindung wird auch ein Verfahren zum Formen eines Formteils mit einer Öffnung bereitgestellt, das folgende Schritte umfaßt:

Bereitstellen einer Form, die eine Höhlung aufweist, die eine dem Formteil entsprechende Gestalt definiert;

Positionieren eines Flüssigkeit beinhaltenden Teils innerhalb der Formhöhlung, wobei das Flüssigkeit beinhaltende Teil ein Paar beabstandeter Enden definiert und wobei das Flüssigkeit beinhaltende Teil derart positioniert ist, daß die Enden des Flüssigkeit beinhaltenden Teils sich in die beabstandeten Abschnitte der Formhöhlung erstrecken, die den voneinander beabstandeten Bereichen des Formteils entsprechen, das die Öffnung begrenzt, und derart, daß sich das Flüssigkeit beinhaltende Teil über die Öffnung erstreckt; und

Einspritzen von fließfähiger Formmasse in die Höhlung, wobei die Formmasse die Form des Formteils annimmt und gleichzeitig die Enden des Flüssigkeit beinhaltenden Teils umgibt und einkapselt.

Die Erfindung kann genutzt werden, um eine Libellenwaage oder eine Libellenbefestigungskomponente zur Benutzung in Verbindung mit einem Libellenwaagenrahmen herzustellen. In einem Ausführungsbeispiel ist die Formhöhlung ausgelegt, um eine Libellenwaage zu formen, die mindestens eine Waagfläche und einen Steg aufweist. Die Formabschnitte sind so ausgelegt, daß sie eine oder mehrere Öffnungen im Steg bilden, und eine Libelle wird mit den Formabschnitten in Eingriff gebracht derart, daß sie sich über die in das Formteil gebildeten Öffnungen erstrecken. Wenn Formmasse in die Formhöhlung eingespritzt wird, umgibt und kapselt das Formmaterial die Enden der Libelle auf beiden Seiten jeder der Öffnungen ein, so daß eine integrale, geformte Fläche mit mittels Insert-Molding umspritzten Libellen gebildet wird. Das Umspritzen der Libellen mittels des Insert-Molding-Verfahrens ermöglicht eine genaue Positionierung der Libellen bezüglich der Waagfläche der Libellenwaage und verbindet die Libellen sicher mit der Libellenwaage, so daß ein Lösen der Libellen von der Libellenwaage verhindert wird.

In einem anderen Ausführungsbeispiel werden die Formabschnitte so ausgelegt, daß sie einen Libellenwaagenrahmen auf-

nehmen, der eine oder mehrere Öffnungen aufweist, wobei jede Öffnung ein Paar von Einbuchtungen aufweist, um die Enden der Libelle aufzunehmen. Der Rahmen und die Libellen werden in die Formabschnitte geladen, und die Formhöhlung wird so gebildet, daß Formmasse um die Enden jeder Libelle und um mindestens einen Teil des Rahmens vorgesehen wird, derart daß die Libellen auf dem Rahmen sicher in Position gehalten werden. Die Höhlung kann so geformt sein, daß sie sich über die Enden des Rahmens hinaus erstreckt, um geformte Endabdeckungen zu bilden, welche integral mit der Formmasse geformt werden, die über den Enden der Libellen liegt.

In einem anderen Ausführungsbeispiel wird eine Libelle mittels Insert-Molding in einer Libellenbefestigungskomponente umspritzt, welche zum Anbringen einer Libelle an den Rahmen einer Libellenwaage dient, wie beispielsweise innerhalb einer Öffnung in einer Libellenwaage aus Holz. Die Libellenbefestigungskomponente umfaßt ein Paar voneinander beabstandeter Wände, und die Libelle erstreckt sich zwischen den Wänden. Jede Wand ist aus Formmasse gebildet, die einen Überstand bildet, welcher die Endabschnitte der Libelle umgibt und einkapselt. Die Libellenbefestigungskomponente kann für eine Benutzung mit einer ähnlich hergestellten Libellenbefestigungskomponente ausgelegt sein, um ein Paar von Libellen innerhalb der Rahmenöffnungen zu befestigen.

Die vorliegende Erfindung vereinfacht den Zusammenbau einer Libellenwaage durch Umspritzen der Libellen mittels eines Insert-Molding-Verfahrens, zusammen mit der plastischen Masse eines Libellenwaagenkörpers oder einer Abdeckung, oder zusammen mit einem Halterungsteil, das mit der in einen Libellenwaagenrahmen gebildeten Öffnung in Eingriff bringbar ist.

Verschiedene andere Merkmale, Ziele und Vorteile der Erfindung werden ersichtlich durch die folgende Beschreibung im Zusammenhang mit der Zeichnung.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

Die Zeichnung illustriert die momentan beste denkbare Art und Weise, die Erfindung zu realisieren.

In der Zeichnung ist:

Fig. 1 eine isometrische Ansicht des Rahmens einer Libellenwaage, sowie einer Reihe von Libellen, die ausgelegt sind, für die Benutzung innerhalb des Insert-Molding-Verfahrens der Erfindung, um eine mittels des Insert-Molding-Verfahrens hergestellte Verbundlibellenwaage zu bilden;

Fig. 2 ein vorderer Aufriß einer mittels des Insert-Molding-Verfahrens hergestellten Verbundlibellenwaage, welche den Rahmen und die Libellen aus Fig. 1 benutzt;

Fig. 3 eine Schnittansicht längs der Linie 3-3 von Fig. 2;

Fig. 4 eine Schnittansicht längs der Linie 4-4 von Fig. 2;

Fig. 5 eine Ansicht in Darstellung von Teilen eines Paares von Formabschnitten, welche benutzt werden, um die Verbundlibellenwaage aus den Figuren 2-4 herzustellen;

Fig. 6 eine der Fig. 2 ähnliche Ansicht in Darstellung eines Ausführungsbeispiels, bei dem der Libellenwaagenrahmen aus Fig. 1 weggelassen wurde und die Libellenwaage aus einem einstückig gegossenen Aufbau gebildet ist;

Fig. 7 eine Schnittansicht längs der Linie 7-7 von Fig. 6;

Fig. 8 eine isometrische Ansicht einer Libellenbefestigungskomponente mit einer mittels des Insert-Molding-Verfahrens befestigten Libelle, gemäß der Erfindung;

Fig. 9 ein Aufriß eines Paares der in Fig. 8 dargestellten Libellenbefestigungskomponenten.

Fig. 10 ein Teilriß eines Paares der in Fig. 8 dargestellten Libellenbefestigungskomponenten, befestigt auf dem Rahmen einer Libellenwaage.

Fig. 11 ein Aufriß, der eine geformte Libellenbefestigungskomponente zeigt, ähnlich zu den in Fig. 8 und 9 dargestellten;

Fig. 12 eine Draufsicht eines Formabschnitts, der bei der Herstellung der Libellenbefestigungskomponente aus Fig. 11 benutzt wird;

Fig. 13 eine Schnittansicht längs der Linie 13-13 von Fig. 12;

Fig. 14 eine vergrößerte Teilschnittansicht, die Teile der Formabschnitte aus Fig. 13 zeigt;

Fig. 15 eine der Fig. 11 ähnliche Ansicht, welche ein anderes Ausführungsbeispiel einer Libellenbefestigungskomponente zeigt;

Fig. 16 eine der Fig. 12 ähnliche Ansicht, welche einen Formabschnitt zeigt, der bei der Herstellung der Libellenbefestigungskomponente aus Fig. 15 benutzt wird;

Fig. 17 eine Schnittansicht längs der Linie 17-17 von Fig. 15;

Fig. 18 eine vergrößerte Teilschnittansicht von Teilen der Formabschnitte aus Fig. 17; und

Fig. 19 eine Ansicht eines aneinandergesetzten Paares von Libellenbefestigungsteilen aus Fig. 15.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

Fig. 1 zeigt einen Libellenwaagenrahmen 20, der einen oberen Flansch 22, einen unteren Flansch 24 und einen Steg 26 aufweist, der sich zwischen dem oberen und dem unteren Flansch 22, 24 erstreckt. Die Außenflächen des oberen beziehungsweise des unteren Flansches 22, 24 definieren parallele Waagflächen, die sich parallel zu den Längsachsen des Rahmens 20 erstrecken. Der Steg 26 ist vorzugsweise ein extrudiertes Teil aus metallischem Material, wie beispielsweise Aluminium, und Öffnungen 28, 30 und 32 sind in dem Steg 26 geformt. Ein Durchgang 34 ist in den Flansch 22 geformt, der Sicht auf die Öffnung 32 durch den Flansch 22 und den Teil des Stegs 26 ermöglicht, der zwischen der Öffnungen 30 und dem Flansch 22 liegt.

Die Öffnung 28 umfaßt Einbuchtungen in ihren oberen und unteren Rändern, um die oberen und unteren Enden einer Libelle, gezeigt bei 36, aufzunehmen. Die Libelle 36 ist auf konventionelle Weise aus einem flüssigkeitsgefüllten Zylinder hergestellt, der mit einem Deckel verschlossen ist, um die Flüssigkeit innerhalb einer inneren Höhlung zu halten, die durch die Libelle 36 geformt wird. Die Einbuchtungen, innerhalb derer die Enden der Libelle 36 aufgenommen sind, sind relativ zum oberen beziehungsweise zum unteren Flansch 22, 24 derart ausgerichtet, daß die Längsachse der Libelle 36 im Wesentlichen rechtwinklig zu den Waagflächen liegt, die durch die Flansche 22, 24 definiert sind. Ebenso werden Einbuchtungen in die gegenüberliegenden Seitenränder der Öffnung 30 geformt, um die Enden einer Libelle 38 aufzunehmen, die etwas länger ist als die Libelle 36. Die Einbuchtungen der Öffnung 30 werden so geformt, daß die Längsachse der Libelle 38 im Wesentlichen parallel zu den durch

die Flansche 22, 24 definierten Waagflächen liegt, und dabei im Wesentlichen senkrecht zur Längsachse der Libelle 36 ist. Einbuchtungen werden bei gegenüberliegenden Ecken der Öffnung 32 geformt, um die Enden einer Libelle 40 aufzunehmen, die genauso aufgebaut ist, wie die Libelle 36, und so ausgerichtet sind, daß die Längsachse der Libelle 40 in Öffnung 32 relativ zu den durch die Flansche 22, 24 definierten Waagflächen und relativ zu den Längsachsen der Libelle 38 und der Libelle 36 unter einem Winkel von 45° steht.

10 Mit den, wie gezeigt und beschrieben, in den Rahmen 20 geladenen Libellen 36, 38 und 40 wird der Rahmen 20 in eine Höhlung plaziert, die durch eine Formwerkzeug wie beispielsweise eine Spritzgußform definiert ist. Alternativ können der Rahmen 20 und die Libellen 36, 38 und 40 auch separat in die Spritzgußform geladen werden. Plastische Masse wird dann um den Rahmen 20 und die Libellen 36, 38 und 40 gespritzt, um einen Verbundlibellenwaagenaufbau zu formen, der im Allgemeinen bei 42 in den Figuren 2 und 3 gezeigt ist. Die Verbundlibellenwaage 42 umfaßt einen Rahmen 20 mit freigelegten Flanschen 22 und 24, und plastische Masse ist um den Steg 26 und die Enden der Libellen 36, 38 und 40 geformt.

Die plastische Masse der Verbundlibellenwaage 42 umfaßt ein Paar von Endstücken 44, 46 sowie ein Paar von Seitenplattenstücken 48, 50. Die Endstücke 44 und 46 werden integral mit den Seitenplattenstücken 48 und 50 gebildet, so daß ein einstückiges, unitäres Kunststoffteil um den Steg 26 geformt wird. Die Seitenplattenstücke 48 und 50 umfassen jeweils passende erhöhte rechtwinklige Abschnitte 52 beziehungsweise 54, welche über der Öffnung 28 im Steg 26 liegen. Die rechtwinkligen Abschnitte 52, 54 umfassen eine gemeinsame Innenwand 56, welche einwärts der Ränder der Öffnung 28 liegt und welche die Begrenzung einer Öffnung 58 bildet, über die sich die Libelle 36 erstreckt. Die oberen und unteren Teile der erhöhten rechtwinkligen Abschnitte 52, 54 umgeben und kapseln das obere beziehungsweise untere Ende der Libelle 36 ein, um die Libelle 36 innerhalb der in die Rahmenöffnung 28 geformten Einbuchtungen festzuhalten und dabei die Libelle 36 in ihrer vorbestimmten Ausrichtung in der Verbundlibellenwaage 42 zu halten. Auf ähnliche Weise definieren die Seitenplattenstücke 48, 50 jeweils passende erhöhte rechtwinklige Abschnitte 60, 62 über der Rah-

menöffnung 30, welche eine gemeinsame Innenwand 64 umfassen, die einwärts der Ränder der Öffnung 30 liegt und welche eine Öffnung 66 definieren, über die sich die Libelle 38 erstreckt. Die gegenüberliegenden Seitenteile der erhöhten rechtwinkligen Abschnitte 60, 62 umgeben und kapseln die Enden der Libelle 38 ein, um die Enden der Libelle 38 innerhalb der in die Rahmenöffnung 30 geformten Einbuchtungen in Position zu halten und dabei die Libelle 38 in ihrer vorbestimmten Ausrichtung in der Verbundslibellenwaage 42 zu halten. Ein Durchgang 68 wird in die obere Verlängerung der erhöhten rechtwinkligen Abschnitte 60, 62 geformt, ausgerichtet mit dem Verbindungsstück 34 im Rahmen 20, um Sicht auf die Libelle 38 durch den Flansch 22 zu ermöglichen. Die Seitenplattenteile 48, 50 umfassen desweiteren jeweils passende erhöhte rechtwinklige Abschnitte 70, 72 über der Rahmenöffnung 32, welche eine gemeinsame Innenwand 74 umfassen, die einwärts der Ränder der Öffnung 32 liegt und welche eine Öffnung 76 definieren, über die sich die Libelle 40 erstreckt. Die Ecken der erhöhten rechtwinkligen Abschnitte 70, 72 umgeben und kapseln die Enden der Libelle 40 ein, um die Enden der Libelle 40 innerhalb der in die Rahmenöffnung 32 geformten Einbuchtungen in Position zu halten und dabei die Libelle 40 in ihrer vorbestimmten Ausrichtung in der Verbundslibellenwaage 42 zu halten.

Wie in Fig. 5 gezeigt umfaßt das Werkzeug, innerhalb dessen die Verbundslibellenwaage 42 geformt wird, ein Paar von Formhälften 77, 78, die eine innere Höhlung 79 definieren, welche präzise mit der erwünschten Endgestalt der Verbundslibellenwaage 42 übereinstimmt. Um die Verbundslibellenwaage 42 herzustellen, wird der Rahmen 20 in die Formhöhlung 79 geladen und die Libellen 36, 38 und 40 werden dann in die ausgesparten Bereiche in den Formhöhlungen geladen, welche die Libellen 36, 38 und 40 aufnehmen. Die Formhälften 77, 78 umfassen für jede der Libellen 36, 38 und 40 jeweils Libellenverbindungsflächen 80, 81, welche gewährleistet, daß die Libellen 36, 38 und 40 relativ zu der Ebene des Stegs 26 richtig positioniert sind, wenn das Werkzeug geschlossen ist, um sicherzustellen, daß die Libellen 36, 38 und 40 vollständig in die Formaussparungen und dadurch in die Einbuchtungen im Steg 26 eingeführt werden, welche die Enden der Libellen 36, 38 und 40 aufnehmen. Plastische Masse wird dann in die Formhöhlung 79 eingespritzt, um den Rah-

men 20 wie in den Figuren 2-4 gezeigt zu umgeben und um die Seitenplattenstücke 48, 50 und Endstücke 44 und 46 integral um die Seiten beziehungsweise Enden von Rahmen 20 zu formen. Das Werkzeug wird dann geöffnet und die Angießkanäle, durch welche die plastische Masse in die Formhöhlung eingespritzt wurde, werden entfernt.

Alternativ kann auf ähnliche Weise eine Metallrahmen-Libellenwaage ohne Endstücke 44, 46 und ohne die Teile der Seitenplattenstücke 48, 50 zwischen den passenden erhöhten rechtwinkligen Abschnitten gebildet werden, welche die Öffnungen 58, 66 und 76 definieren. In dieser Anordnung werden passende erhöhte rechtwinklige Abschnitte 52 und 54 geformt, um die Teile des Stegs 26 zu umgeben, welche an die Rahmenöffnung 28 angrenzen, um die Enden der Libelle 36 zu umgeben und einzukapseln. Ebenso werden passende erhöhte rechtwinklige Abschnitte 60 und 62 um die Teile des Stegs 26 geformt, welche an die Rahmenöffnung 30 angrenzen, und passende erhöhte rechtwinklige Abschnitte 70, 72 werden um die Teile des Stegs 26 geformt, welche an die Rahmenöffnung 32 angrenzen. Die zwischen jedem Satz von passenden erhöhten rechtwinkligen Abschnitten liegenden Teile des Stegs 26 werden, wie die Enden des Rahmens, freigelegt gelassen.

Die Figuren 6 und 7 stellen eine einstückige Kunststofflibellenwaage dar. In diesem Ausführungsbeispiel wird der Rahmen 20 nicht benutzt, stattdessen wird plastische Masse vollständig um die Libellen 36, 38 und 40 eingespritzt, nachdem die Libellen 36, 38 und 40 in eine Formhöhlung geladen wurden, welche die Form der Libellenwaage 82, wie gezeigt, aufweist. Die Libellen 36, 38 und 40 werden in die Libellen aufnehmende Aussparungen im Formwerkzeug geladen, und dann wird das Werkzeug geschlossen. Plastische Masse wird in die Formhöhlung eingespritzt und umgibt die Enden der Libellen 36, 38 und 40, um die Libellen 36, 38 und 40 in ihren gewünschten Positionen zu halten und um plastische Masse in die letztlich angestrebte Form der Libellenwaage 82 zu formen. Die Libellenwaage 82 ist so geformt, daß Öffnungen 84, 86 und 88 gebildet werden, und die Libellen 36, 38 und 40 erstrecken sich über die Öffnungen 84, 86 beziehungsweise 88. Die allgemeine Gestalt des Kunststoffs der Libellenwaage 82 ist entsprechend dem in den Figuren 1-4 dargelegten, mit der Ausnahme, daß der Rahmen 20 fehlt und

Kunststoff ihn ersetzt. Der Kunststoff der Libellenwaage 82 definiert die Waagflächen der Libellenwaage 80 und umgibt und kapselt die Enden der Libellen 36, 38 und 40 ein, um die Libellen 36, 38 und 40 in Position zu halten. Dieser Aufbau stellt deshalb eine einstückige Libellenwaage bereit, bei der die Libellen 36, 38 und 40 mittels Insert-Molding in den Körper der Libellenwaage gegossen sind.

Fig. 8 stellt eine gekrümmte Libelle 90 dar, welche eine Libellenhalterung 92 aufweist, die um ihre Enden gegossen ist. Die Libellenhalterung 92 definiert beabstandete Wände 94 und 96 mit einer sich zwischen den beabstandeten Wänden 94, 96 erstreckende und diese verbindende gekrümmten Wand 98. Die gekrümmte Wand 98 umfaßt einen Vorstand 100 zur Positionierung. Die gekrümmte Libelle 90 wird mittels Insert-Molding mit der Libellenhalterung 92 vergossen, indem die Libelle 90 in eine Formhöhle plazierte wird, welche so ausgelegt ist, daß sie die Libelle 90 aufnimmt und die endgültige Gestalt der Libellenhalterung 92 definiert, wie sie dargestellt ist. Plastische Masse wird dann in die Formhöhle eingespritzt, um einen Vorstand 102 auf jeder der Wände 94, 96 zu formen, welcher ein Ende der Libelle 90 umgibt und einkapselt. Wenn die Libellenhalterung 92 aus der Form entfernt wird, wird die Libelle 90 in die Libellenhalterung 92 derart gegossen, daß sich die Libelle 90 in einer vorbestimmten Position und Orientierung bezüglich den Rückständen der Libellenhalterung 92 befindet. Ein Paar von Libellenhalterungen 92 wird dann innerhalb einer in den Rahmen einer Libellenwaage geformten Öffnung positioniert und auf bekannte Weise in ihren Positionen gesichert, wie beispielsweise eine Libellenwaage aus Holz, wie sie in Fig. 10 dargestellt ist. Typischerweise wird auch ein Fenster oder eine Abdeckung an den Rahmen der Libellenwaage befestigt, um die Libellen einzuschließen und zu schützen. Mit dieser Anordnung wird eine Libelle mittels Insert-Molding mit einer Halterungskomponente vergossen, die dazu dient, diese an einen Rahmen zu montieren und die Libelle bezüglich dem Rahmen in einer festen Position zu halten.

In allen dargestellten und beschriebenen Ausführungsbeispielen werden die Libellen mittels Insert-Molding, zusammen mit anderen Komponenten umspritzt, um den Zusammenbau zu erleichtern und die Zahl der beim Zusammenbau auftretenden Teile und

Schritte zu reduzieren. Im in den Figuren 1-5 dargestellten Ausführungsbeispiel, ist es möglich, ein einzelnes Werkzeug bereitzustellen, das die gewünschte endgültige Gestalt der Libellenwaage 42 hat, kombiniert mit Aussparungen für die Aufnahme des Rahmens 20 und der Libellen 36, 38 und 40. Damit ist es nicht nötig, einen Satz von Werkzeugen zu haben, welche separate Seitenplatten bilden, die um den Rahmen und die Libelle herum eingeschnappt werden. Zusätzlich fällt der Schritt, bestehend aus dem Zusammenbau der Seitenplatten an den Rahmen und die Libellen weg. Im in den Figuren 6 und 7 dargestellten Ausführungsbeispiel werden die Libellen integral mit dem Material der Libellenwaage geformt, so daß der Schritt, die Libellen in die, in eine Kunststoff-Libellenwaage geformten Öffnungen einrasten zu lassen wegfällt. Zusätzlich werden die Libellenenden vollständig durch plastische Masse umgeben und eingekapselt, was die Möglichkeit ausschließt, daß die Libelle versehentlich aus der Öffnung fällt oder gedrückt wird. Im in den Figuren 8-10 dargestellten Ausführungsbeispiel wird die Libelle an eine andere Komponente gegossen, die genutzt wird, um die Libelle an einen Rahmen einer Libellenwaage zu montieren. Dadurch wird sichergestellt, daß sich die Libelle immer in einer gewünschten Position bezüglich der Montagekomponente befindet, und die Anzahl der Montageschritte fällt weg, welche zur Montage der Libelle an den Rahmen benötigt werden.

Die Erfindung wurde dargestellt und beschrieben in Zusammenhang mit einem Handwerkzeug in Form einer Libellenwaage. Es soll so verstanden werden, daß die Erfindung genutzt werden kann, um eine Libelle (oder ein Glasröhrchen jeglicher anderer Art) in einem beliebigen Werkzeug mittels Insert-Molding zu umspritzen und damit nicht auf die Nutzung in einer Libellenwaage beschränkt ist. Beispielsweise kann die Erfindung genutzt werden, um eine Libelle mittels Insert-Molding in ein beliebiges anderes Handwerkzeug, wie beispielsweise in einen Griff eines Vierkants, in einen Kombinationswinkel, in eine Wasserwaage (bubble stick) oder in ein beliebiges anderes Werkzeug mit einem Spritzgußteil aus Kunststoff zu gießen. Die Erfindung kann auch genutzt werden, um eine Libelle mittels Insert-Molding in den Griff eines Elektrowerkzeugs oder in eine beliebige andere Anwendung, einen Aufbau oder ein Teilerzeugnis einzubauen, bei

welchem eine Libelle oder ein anderes flüssigkeitsgefülltes Teil benutzt werden kann.

Fig. 11 zeigt eine Libellenhalterung 110 mit einem, dem Aufbau von Libellenhalterung 92 (Figuren 8,9) sehr ähnlichen Aufbau. Die Libellenhalterung 110 umfaßt ein Paar beabstandeter Wände 112, 114 mit einer gekrümmten Wand 116, welche sich zwischen den Wänden 112, 114 erstreckt und diese miteinander verbindet. Die gekrümmte Wand 116 umfaßt einen Vorstand zur Positionierung 118. Eine gekrümmte Libelle 120 wird mittels Insert-Molding zusammen mit der Libellenhalterung 110 umspritzt. Die gekrümmte Libelle 90 umfaßt Endabschnitte, welche eingekapselt und umgeben sind durch Vorsprünge 122, 124, die auf den beabstandeten Wänden 112 beziehungsweise 114 gebildet werden und sich von den beabstandeten Wänden 112 beziehungsweise 114 nach außen erstrecken. Ein Flansch 124 erstreckt sich von den Wänden 112, 114 und 116 nach außen und ist ausgelegt, um in die Oberfläche des Rahmens einer Libellenwaage aus Holz, wie beispielsweise bei 104 in Fig. 10 gezeigt, zu greifen, um daran auf bekannte Weise montiert zu werden. Eine Angel 126 erstreckt sich zwischen den Befestigungsfingern 128, 130, die sich von den Wänden 112 beziehungsweise 114 nach außen erstrecken. Wenn ein Paar von Libellenhalterungen 110 in spiegelbildlichen Zusammenhang gebracht werden, wie es in Fig. 9 gezeigt ist, stehen die Finger 128, 130 in Eingriff und die Angeln 126 sind miteinander ausgerichtet, so daß die Angeln 126 eine Sichttrennung zwischen den Libellen 90 erzeugen.

Die Figuren 12-14 zeigen einen Aufbau zum Formen bzw. Gießen 134, der zur Herstellung der Libellenhalterung 110 benutzt wird. Im Allgemeinen umfaßt der Aufbau zum Formen oder Gießen 134 einen oberen Formabschnitt 136, der an einen oberen Block 138 montiert ist, sowie einen unteren Formabschnitt 140, der an einen unteren Block 142 montiert ist. Auf bekannte Weise ist der obere Block 138 an eine Hin- und Herbeweglichen Vorrichtung, beispielsweise eine Presse, montiert, um den oberen Block 138 wahlweise auf den unteren Block 142 zu, und von ihm weg zu bewegen. Der untere Block 142 wird ebenso, auf bekannte Art und Weise, von einer Formbasis 144 unterstützt. Der untere Formabschnitt 140 umfaßt vier identische Höhlungen, die im Allgemeinen bei 146 gezeigt sind, von denen jeder passend zur Libellenhalterungen 110 gestaltet ist. Jede Höhlung 146 umfaßt einen

gekrümmten ausgesparten Bereich 148, der eine Form aufweist, die mit der der Wände 112, 114 und 116, sowie mit Flansch 124 übereinstimmt. Eine Aussparung 150 für die Angel und die Finger erstreckt sich von der Aussparung 148 aus und weist eine Form auf, die mit der der Angel 126 und der Finger 128, 130 übereinstimmt. Der untere Formabschnitt 140 und der obere Formabschnitt 136 umfassen eine Verbindungsstruktur, die den Raum zwischen den Wänden 112, 114 definiert. Eine Libellenauflegeaussparung 152 ist in den unteren Formabschnitt 140 geformt. Die Libellenauflegeaussparung 152 weist eine Form auf, die der der Libelle 90 entspricht und erstreckt sich zwischen den Teilen des ausgesparten Bereichs 148, welche die Wände 112, 114 formen. Ein Paar von Vorstandaussparungen 154 ist außerhalb der Teile der Aussparung 148 gelegen, welche die Wände 112, 114 bilden. Die Libelle 90 wird von der Libellenauflegeaussparung 152 aufgenommen und ist so ausgerichtet, daß ihre Enden in den Vorstandaussparungen 154 angeordnet werden. Auf diese Weise erstreckt sich die Libelle 90 über die Teile der Aussparung 148, welche die Wände 112, 114 bilden.

Ein zentraler Einspritzkanal 156 ist in den unteren Formabschnitt 140 gebildet. Ein Paar von sich seitlich erstreckenden Schachtkanälen 158, die sich vom zentralen Einspritzkanal 156 in entgegengesetzte Richtungen erstrecken, sind in der Fläche des unteren Formabschnitts 140 gebildet. Ein Paar von Zweigkanälen 160 erstreckt sich angrenzend des Endes des jeweiligen Schachtkanals 158 und gegenüberliegend dem zentralen Einspritzkanal 156 in entgegengesetzte Richtungen. Ein Hilfseinspritzkanal 162 ist im Zentrum jedes ausgesparten Bereichs 148 in den unteren Formabschnitt 140 geformt. Ein Flußkanal 164 erstreckt sich vom Ende jeder der Zweigkanäle 160 in den ausgesparten Bereich 148. Zusätzliche Hilfseinspritzkanäle 166 sind in den unteren Formabschnitt 140 gebildet, welche einen Ausfluß an der Schnittstelle jedes Schachtkanals 158 mit den zugehörigen Zweigkanälen 160 aufweisen. Ein Schaftkanal 170 ist in den unteren Formabschnitt 140 geformt, der mit einem Schaftkanal 172 im unteren Block 142 in Verbindung steht.

Auf bekannte Weise wird fließfähige Spritzgußmasse, wie beispielsweise verflüssigter Kunststoff, durch die Einspritzkanäle 156, 162 und 166 eingespritzt, um die Höhlungen 146 zu beliefern, um plastische Masse in die Gestalt der Libellenhalte-

5 rung 110 zu formen. Wenn die verflüssigte plastische Masse in
jede der Höhlungen 146 eingespritzt wird, fließt sie um die En-
den der Libelle 90 und umgibt diese an den Aussparungen für die
Vorstände 154 derart, daß die Vorstände 122, 124 integral mit
den Wänden 112 beziehungsweise 114 gebildet werden, um die En-
den der Libelle 90 mit Masse einzukapseln und zu umgeben und
dabei die Libelle 90 in einer vorbestimmten Ausrichtung gegen-
über der Libellenhalterung 110 zu fixieren, welche durch die
Ausrichtung der Libellenauflegeaussparung 152 gegenüber der
10 Höhlung 146 bestimmt ist.

Der obere Formabschnitt 136 umfaßt Einsätze 173, welche in
Eingriff gelangen mit der Libelle 90, wenn sie innerhalb der
Libellenauflegeaussparung 152 aufgenommen sind. Jeder Einsatz
173 hat eine Gestalt, die mit den Bereichen des unteren Formab-
15 schnitts 140 zusammenpaßt, welche an die Libellenauflegeausspa-
rung 152 angrenzen derart, daß die Libelle 90 vollständig umge-
ben wird von dem Material des unteren Formabschnitts 140 und
dem Einsatz 173 zwischen den Teilen des ausgesparten Bereichs
148, welche die Wände 112, 114 der Libellenhalterung 110 bil-
den. Auf die Weise wird die Libelle 90 während des Einspritz-
vorgangs sicher in Position gehalten, und der Einsatz 173 und
der untere Formabschnitt 140 wirken derart zusammen, daß sie
einen Fluß plastischer Masse einwärts der Teile des ausgespar-
ten Bereichs 148 verhindern, welche die Wände 112, 114 bilden,
20 so daß keine plastische Masse um die Libelle 90 zwischen den
Wänden 112, 114 gelangt.

Der untere Formabschnitt 140 umfaßt eine Paar spiegelbild-
licher Flußkanäle für Flüssigkeit, welche zwei Paare querlau-
fender Endkanäle 174 umfassen, wobei jedes Paar über einen
30 Längskanal 176 verbunden ist. Eine Einlaß/Auslaß-Öffnung 178
ist in den unteren Formabschnitt 140 gebildet, der mit jedem
Querkanal 174 in Verbindung steht, um Kühlflüssigkeit aufzuneh-
men, welche durch einen Einlaß/Auslaß-Kanal aus einer Reihe von
Einlaß/Auslaß-Kanälen 182 versorgt wird, die in den unteren
35 Block 142 gebildet sind. Jeder Querkanal 174 befindet sich au-
ßerhalb von und angrenzend an einer der Formhöhlungen 146, und
jeder Längskanal 176 liegt angrenzend an einem Paar von Form-
höhlungen 146. Jeder Satz von Querkanälen 174, sowie dessen zu-
gehöriger Längskanal 176 umgibt das Material des unteren
40 Formabschnitts 140, in welchem ein Paar von Formhöhlungen 146

gebildet ist. Auf bekannte Weise, werden die Kanälen 174 und 176 über die Einlaß/Auslaß-Kanäle 182 und Einlaß/Auslaß-Öffnungen 178 mit Kühlflüssigkeit versorgt, um das Material des unteren Formabschnitts 140 bei jeder Formhöhlung 146 zu kühlen, nachdem jede Höhlung 146 mit Formmasse gefüllt wurde, wodurch das Abkühlen und die Verfestigung der Masse beschleunigt wird.

Um das Material des oberen Formabschnitts 136 in der Nachbarschaft der Höhlungen 140 mit Kühlflüssigkeit zu versorgen, umfaßt der obere Formabschnitt 136 ebenfalls Querkanäle 182, Längskanäle 184 und Einlaß/Auslaß-Öffnungen 186, welche die gleiche Gestalt haben, wie die Querkanäle 174, die Längskanäle 176 und die Einlaß/Auslaß-Öffnungen 178 im unteren Formabschnitt 140.

Auf bekannte Weise werden der obere beziehungsweise der untere Formabschnitt 136, 140 voneinander getrennt, nachdem die plastische Masse in die Hohlräume 146 eingespritzt wurde, sich um die Enden der Libellen 90 geformt hat und ausreichend gekühlt wurde. Die Schäfte, die durch die Schaftkanäle 168 und 170 gebildet wurden, werden benutzt, um die geformten Libellenhalterungen 110, welche jeweils eine Libelle 90 tragen, aus den Formhöhlungen 146 zu heben. Die Einspritzrückstände, die durch die Schachtkanäle 158, die Zweigkanäle 160 und die Flußkanäle 164 gebildet sind, verbinden die geformten Libellenhalterungen 110 untereinander, um diese aus der unteren Formhälfte 140 als Einheit herausheben zu können. Danach werden die Einspritzrückstände auf herkömmliche Weise entfernt und die Libellenhalterungen 110 werden, ebenfalls auf herkömmliche Weise, an den Libellenwaagenrahmen montiert.

Fig. 15 stellt eine Libellenhalterung 192 dar, welche ausgelegt ist, um eine verlängerte gekrümmte Libelle 194 zu befestigen. Die spezielle Gestalt der Libellenhalterung 192 unterscheidet sich von der der Libellenhalterung 110, aber die allgemeinen Konzepte, welche bei der Herstellung der Libellenhalterung 192 eingehen, sind die gleichen, wie die der Libellenhalterung 110. Die Libellenhalterung 192 wird hergestellt, indem ein Aufbau zum Formen oder Gießen 194 (Figuren 16-18) benutzt wird, welcher ähnlich arbeitet, wie der Aufbau zum Formen oder Gießen 138. Demgemäß sind die Figuren 15-18 mit gestrichenen Bezugszeichen versehen, welche den in den Figuren 11-14 benutzten entsprechen. Fig. 19 stellt ein Paar von Libellenhalte-

rungen 192 dar, welche spiegelbildlich angeordnet sind, um ein Paar verlängerter gekrümmter Libellen 194 innerhalb einer in eine Libellenwaage aus Holz gebildeten Öffnung zu montieren.

Die Figuren 12-14 und die Figuren 16-18 stellen Aufbauten zum Formen oder Gießen dar, um eine Libellenhalterung zu formen. Es kann leicht eingesehen werden, daß die gleichen Konzepte, wie sie unter Bezug auf die Figuren 12-14 und die Figuren 16-18 dargestellt und beschrieben wurden, für die Formung von Teilen angewandt werden können, die sich von einer Libellenhalterung unterscheiden, wie beispielsweise eine Verbundlibellenwaage 42 (Figuren 2-4) und eine durch Spritzguß hergestellte einstückige Libellenwaage, wie sie in den Figuren 6 und 7 dargestellt ist. Es sei jedoch besonders darauf hingewiesen, daß die Erfindung genutzt werden kann, um ein Flüssigkeit beinhaltendes Teil, wie beispielsweise eine Libelle, mit einem beliebigen aus formbarer Masse gebildeten Körper mittels Insert-Molding zu umspritzen. Beispiele umfassen, sind aber nicht beschränkt auf die Herstellung von Werkzeuggriffen, Werkzeugkomponenten, Werkzeuggehäuse, Fahrzeuglampen, oder Lampengehäuse oder Fassungen, oder eine beliebige andere Anwendung, welche eine Libelle oder ein beliebiges anderes Flüssigkeit beinhaltendes Teil benutzt.

Verschiedene Varianten und Ausführungsbeispiele liegen im Rahmen des Schutzbereichs der folgenden Ansprüche, welche besonders den als die Erfindung betrachteten Gegenstand herausstellen und deutlich beanspruchen.

01068066

17/21

13.01.03

ANSPRÜCHE

5 1. Gerät (42), umfassend:

einen aus Formmasse gebildeten Körper, der so geformt ist, daß mindestens eine Öffnung (66) definiert ist; und

10 eine Libelle (38), die ein Paar beabstandeter Enden definiert, dadurch gekennzeichnet, daß: die Libelle sich über die Öffnung erstreckt und jedes Ende der Libelle von der Formmasse des Körpers umgeben und eingekapselt ist, um die Libelle bezüglich dem Körper in einer vorbestimmten Position zu halten.

15 2. Gerät (42) nach Anspruch 1, bei welchem der Körper so geformt ist, daß er eine Libellenwaage (42) definiert, die mindestens eine Waagflächen- (42) Anordnung in vorbestimmter Ausrichtung zur Libelle (38) aufweist.

20 3. Gerät (42) nach Anspruch 2, bei welchem die Libellenwaage (42) eine Reihe von Öffnungen (58, 66, 76) definiert, und wobei sich eine Libelle (32, 38, 40) über jede der Öffnungen erstreckt und von der Formmasse des Körpers in Position gehalten wird, welche die Enden der jeweiligen Libelle umgibt und eingekapselt.

25 4. Gerät (42) nach Anspruch 1, bei welchem der Körper durch ein Formverfahren geformt wird, bei dem das Material des Körpers in fließfähigem Zustand einer Höhlung zugeführt wird, die eine Gestalt aufweist, die der gewünschten Gestalt des Körpers entspricht, und bei dem die Libelle (38) in die Höhlung platziert wird, bevor das fließfähige Material des Körpers der Höhlung zugeführt wird, wobei das fließfähige Material um die Endabschnitte der Libelle fließt wenn es der Höhlung zugeführt wird.

30 35 5. Gerät (42) nach Anspruch 1, bei welchem die Formmasse an der Öffnung (66) derart geformt ist, daß ein erstes Paar voneinander beabstandeter Wandbereiche und ein zweites Paar voneinander beabstandeter Wandbereiche definiert sind, wobei sich
40 die Libelle (38) zwischen dem ersten Wandbereichepaar erstreckt

und mit ihm verbunden ist und innenseitig zwischen den Wandbereiche des zweiten Wandbereichepaars beabstandet ist, wobei sich zwischen der Libelle und jeder der Wandbereiche des zweiten Wandbereichepaars ein Spalt befindet.

5

6. Gerät (42) nach Anspruch 1, bei welchem der Körper der Verbundwaage um einen Rahmen (20) geformt ist.

7. Gerät (42) nach Anspruch 6, bei welchem der Rahmen eine Öffnung (30) aufweist, die ein Paar gegenüberliegender Aussparungen umfaßt, und wobei jedes Libellenende mit einer der Aussparungen in Eingriff steht, wobei die Aussparungen ausgestaltet sind, um die Libelle (38) bezüglich dem Rahmen in einer vorbestimmten Ausrichtung zu positionieren.

15

8. Gerät (42) nach Anspruch 7, bei welchem der Rahmen (20) mindestens einen Flansch (22) und einen Steg (26) umfaßt, in den mindestens eine Rahmenöffnung (30) geformt ist, wobei der Steg erste und zweite Seitenflächen definiert, und wobei die Libellenhalterung über jeder der durch den Steg definierten ersten und zweiten Seitenflächen liegt.

9. Gerät (42) nach Anspruch 8, bei welchem die Öffnung in der Libellenhalterung durch einen oder mehrere Ränder begrenzt wird, die sich innenseitig einer oder mehrerer der durch den Rahmen (20) definierten Ränder befinden, welche die Rahmenöffnung (30) definieren.

10. Gerät (42) nach Anspruch 9, bei welchem die Formmasse welche die Libellenhalterung formt auf jeder Seite des Rahmen (20) einen ausgedehnten Bereich definiert, wobei jeder ausgedehnte Bereich über einem der Libellenenden liegt, dieses einkapselt und eine transversale Dimensionierung aufweist, die größer ist als die des Rahmenstegs (26) und Formmaterial zwischen angrenzenden Libellenhalterungen angeordnet ist, welches über jeder der durch den Steg definierten ersten und zweiten Seitenflächen liegt.

11. Gerät (42) nach Anspruch 8, bei welchem der Rahmen (20) mindestens ein Ende definiert, und wobei die Formmasse sich

40

über das Rahmenende hinaus erstreckt, um einen integral geformten Endabschnitt für die Verbundwaage zu definieren.

12. Gerät (42) nach Anspruch 6, bei welchem die Libellenhalterung derart geformt ist, daß sie ein erstes Paar beabstandeter Wandbereiche und ein zweites Paar beabstandeter Wandbereiche definiert, wobei die Libelle (30) sich zwischen dem ersten Paar von Wandbereichen erstreckt und mit ihm verbunden ist und innenseitig von jedem Wandbereich des zweiten Paares von Wandbereichen beabstandet ist, wobei sich zwischen der Libelle und jedem Wandbereich des zweiten Paares von Wandbereichen ein Spalt befindet.

13. Verfahren zum Formen eines Formteils mit einer Öffnung (66), das folgende Schritte umfaßt:

Bereitstellen einer Form, die eine Höhlung aufweist, die eine dem Formteil entsprechende Gestalt definiert;

Positionieren eines Flüssigkeit beinhaltenden Teils (38) innerhalb der Formhöhle, wobei das Flüssigkeit beinhaltende Teil ein Paar beabstandeter Enden definiert und wobei das Flüssigkeit beinhaltende Teil derart positioniert ist, daß die Enden des Flüssigkeit beinhaltenden Teils sich in die beabstandeten Abschnitte der Formhöhle erstrecken, die den voneinander beabstandeten Bereichen des Formteils entsprechen, das die Öffnung (66) begrenzt, und derart, daß sich das Flüssigkeit beinhaltende Teil (38) über die Öffnung erstreckt; und

Einspritzen von fließfähiger Formmasse in die Höhlung, wobei die Formmasse die Form des Formteils annimmt und gleichzeitig die Enden des Flüssigkeit beinhaltenden Teils umgibt und einkapselt.

14. Verfahren nach Anspruch 13, bei welchem die Formhöhle durch ein Paar von Formabschnitten gebildet wird, wobei die Formabschnitte einen Aufbau umfassen, um das Flüssigkeit beinhaltende Teil (38) aufzunehmen wenn die Formabschnitte zusammengebracht werden, um die Formhöhle zu bilden.

15. Verfahren nach Anspruch 14, bei welchem das Flüssigkeit beinhaltende Teil (38) einen ersten Endabschnitt definiert, der sich in einen ersten des Paares von Formhöhlungsbereichen er-

streckt, und einen zweiten Endabschnitt, der sich in einen zweiten des Paares von Formhöhlungsbereichen erstreckt, wobei das Einspritzen der Formmasse in den ersten und zweiten Formhöhlungsbereich so wirkt, daß die ersten und zweiten Endabschnitte des Flüssigkeit beinhaltenden Teils mit Formmasse umgeben und eingekapselt werden.

16. Verfahren nach Anspruch 14, bei welchem das Flüssigkeit beinhaltende Teil (38) eine Libelle (38) in Form eines geschlossenen zylindrischen Teils umfaßt, das eine Innenhöhlung definiert, die teilweise mit Flüssigkeit gefüllt ist.

17. Verfahren nach Anspruch 16, weiter umfassend den Schritt: In Eingriff bringen eines Libellenwaagenrahmens (20) mit den Formabschnitten vor dem Einspritzen der Formmasse in die Formhöhlung, wobei der Libellenwaagenrahmen Aussparungen umfaßt und wobei die Libelle (38) mit den Formabschnitten derart in Eingriff steht, daß die Endabschnitte der Libelle in den Aussparungen aufgenommen werden, und wobei die Formhöhlung ausgestaltet ist, um Formmasse am Libellenwaagenrahmen in den Aussparungen und um den Enden der Libelle anzubringen.

18. Verfahren nach Anspruch 16, bei welchem die Formhöhlung ausgestaltet ist, um eine Libellenwaage (42) zu formen, die eine oder mehrere Öffnungen (66) und mindestens eine Waagfläche (22) aufweist, wobei sich über jede Öffnung eine Libelle (38) erstreckt.

19. Verfahren nach Anspruch 18, bei welchem die Formhöhlung ausgestaltet ist, um eine Libellenbefestigungskomponente zu formen, die für einen Eingriff mit einer Libellenwaage (20) ausgelegt ist.

20. Verfahren nach Anspruch 13, bei welchem die Formhöhlung derart gestaltet ist, daß ein Formteil mit einem ersten Paar voneinander beabstandeter Wandbereiche und mit einem zweiten Paar voneinander beabstandeter Wandbereiche geformt wird, und wobei das Flüssigkeit beinhaltende Teil (138) derart innerhalb der Formhöhlung positioniert ist, daß sich das Flüssigkeit beinhaltende Teil zwischen den Abschnitten der Formhöhlung er-

streckt, die dem ersten Paar von Wandbereichen entsprechen, und
innenseitig der Abschnitte der Formhöhlung beabstandet ist, die
dem zweiten Paar von Wandbereichen entsprechen, wobei die Form
Abschnitte umfaßt, die im Formteil zwischen dem Flüssigkeit be-
5 inhaltenden Teil und jedem Wandbereich des zweiten Paares von
Wandbereichen einen Spalt formen.

1/7

FIG. 1

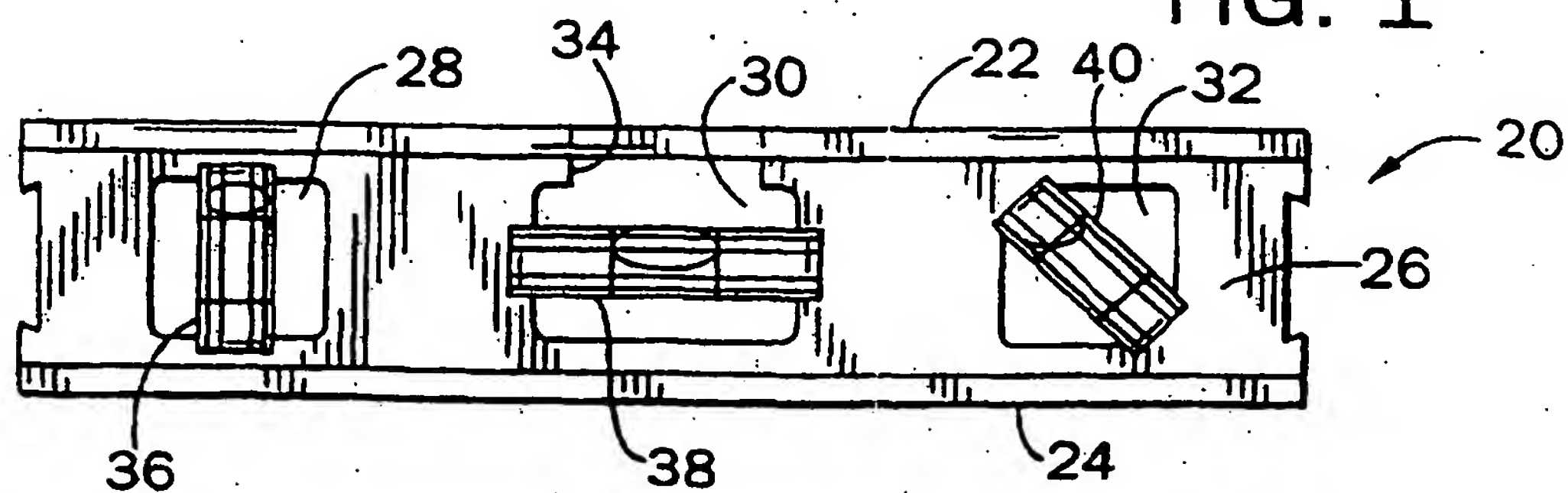


FIG. 2

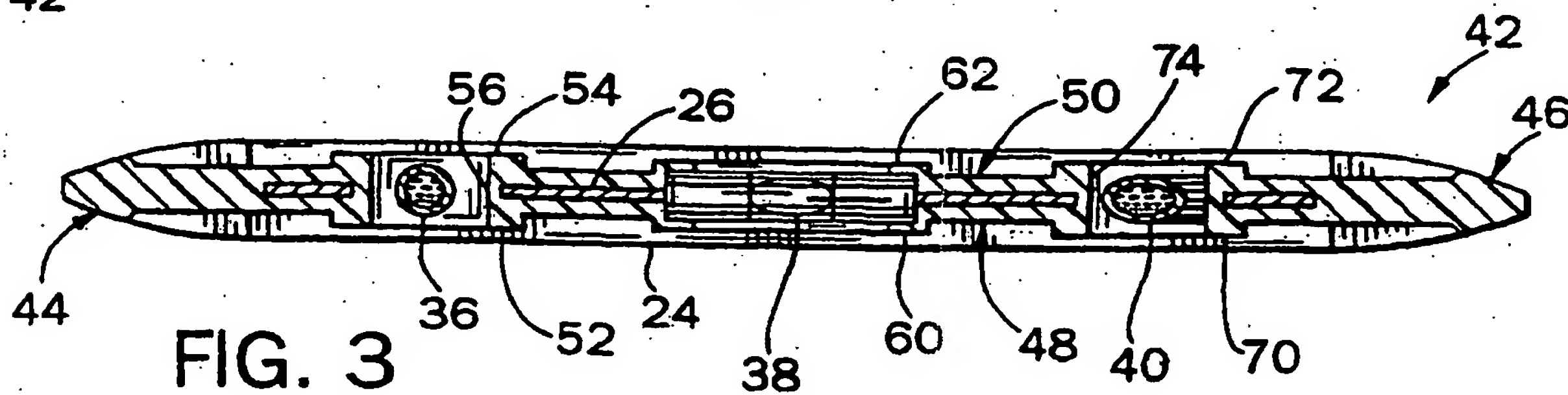
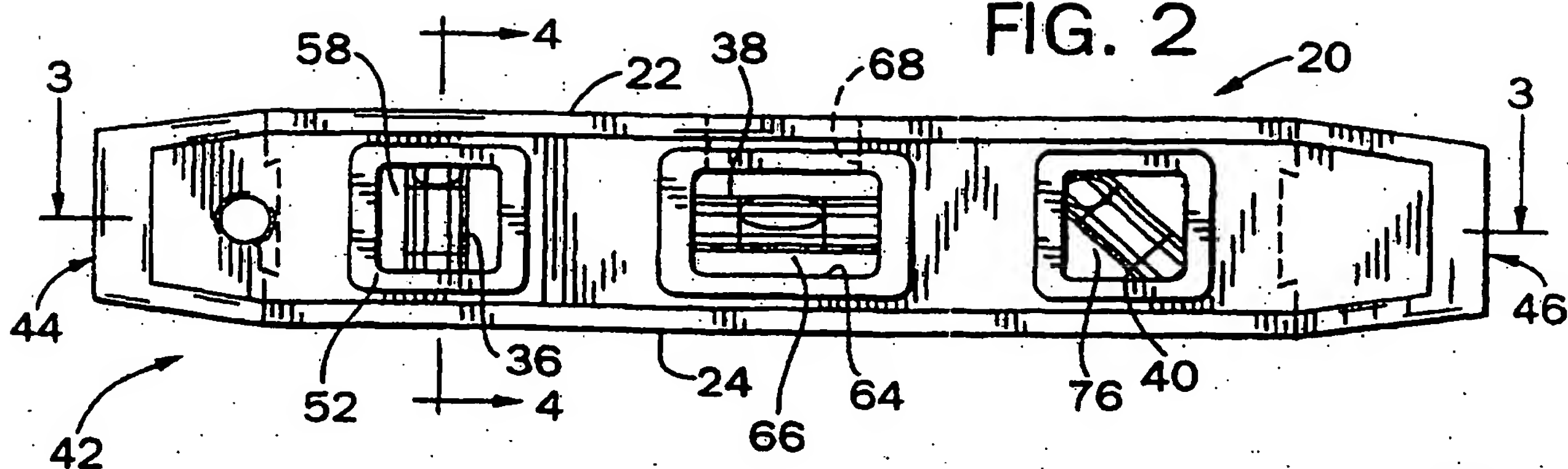
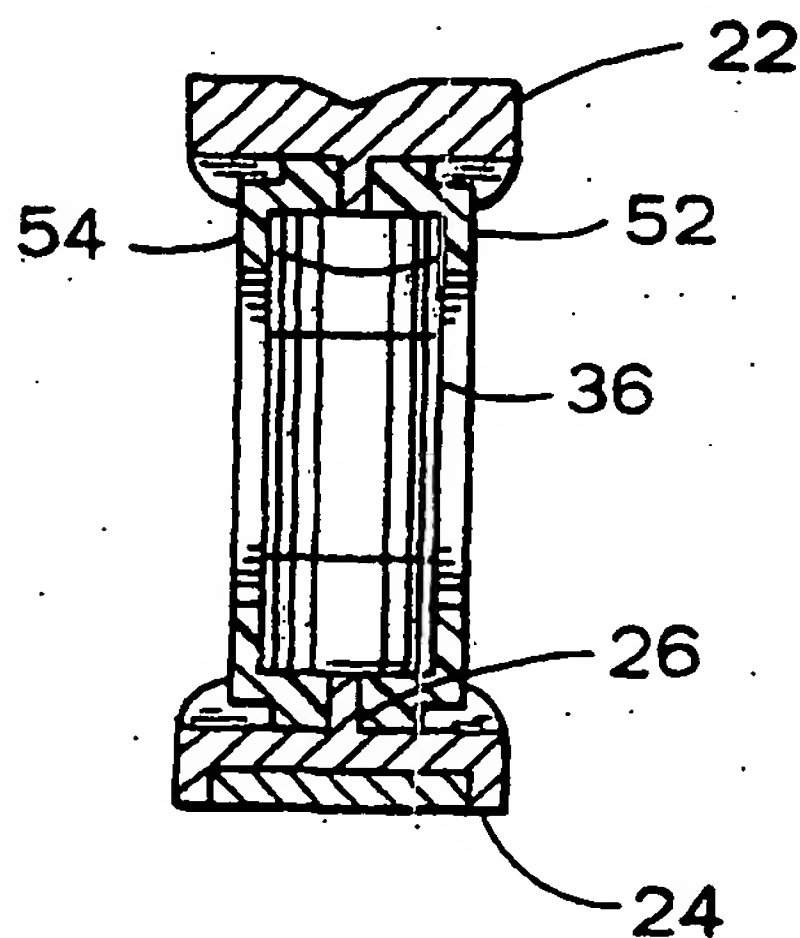


FIG. 3

FIG. 4



2/7

FIG. 6

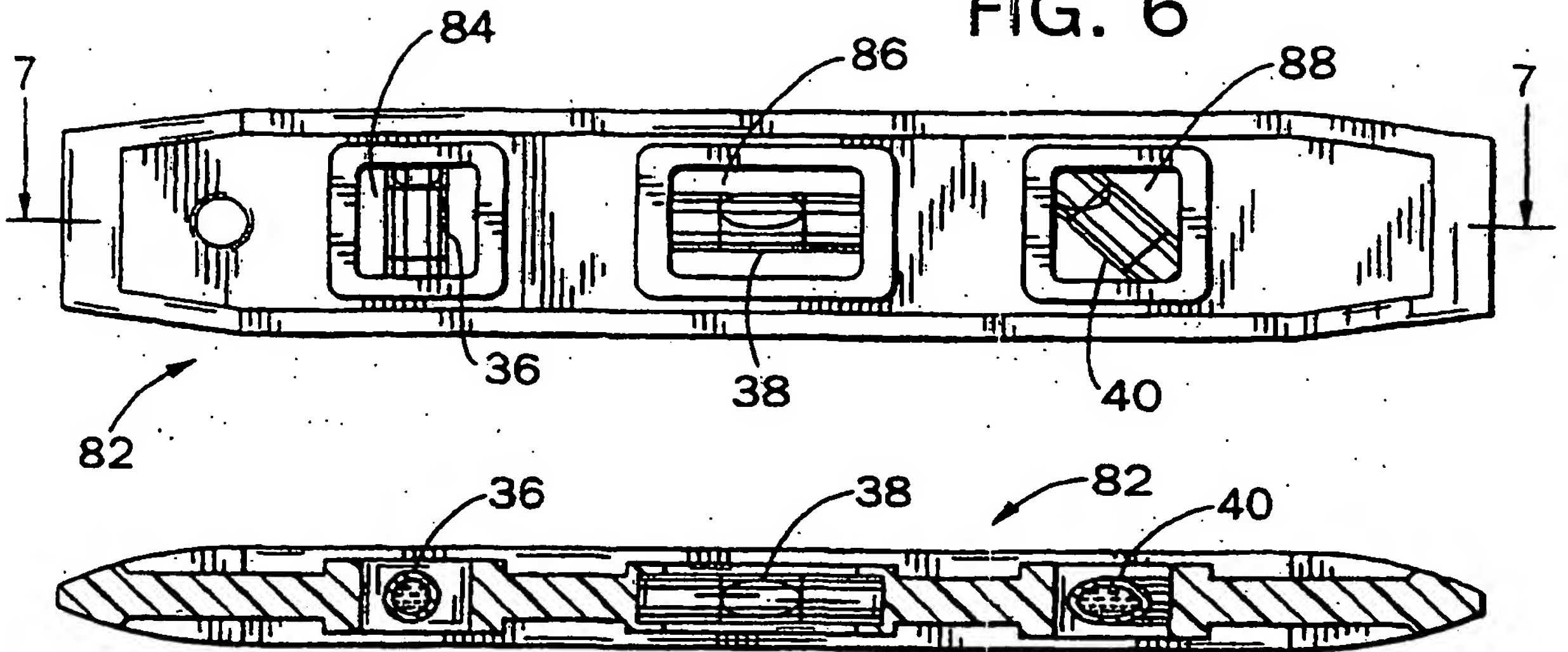


FIG. 7

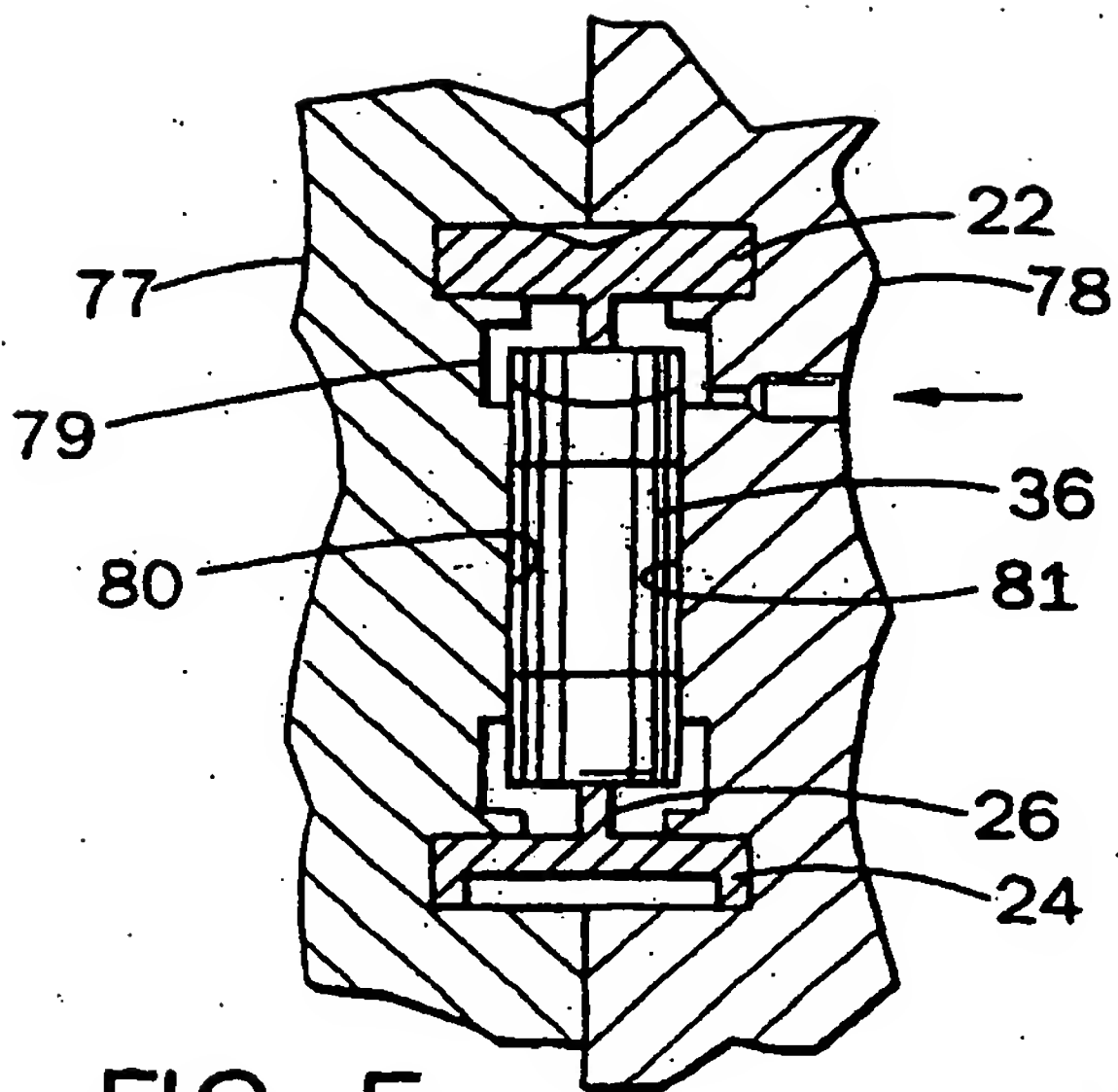


FIG. 5

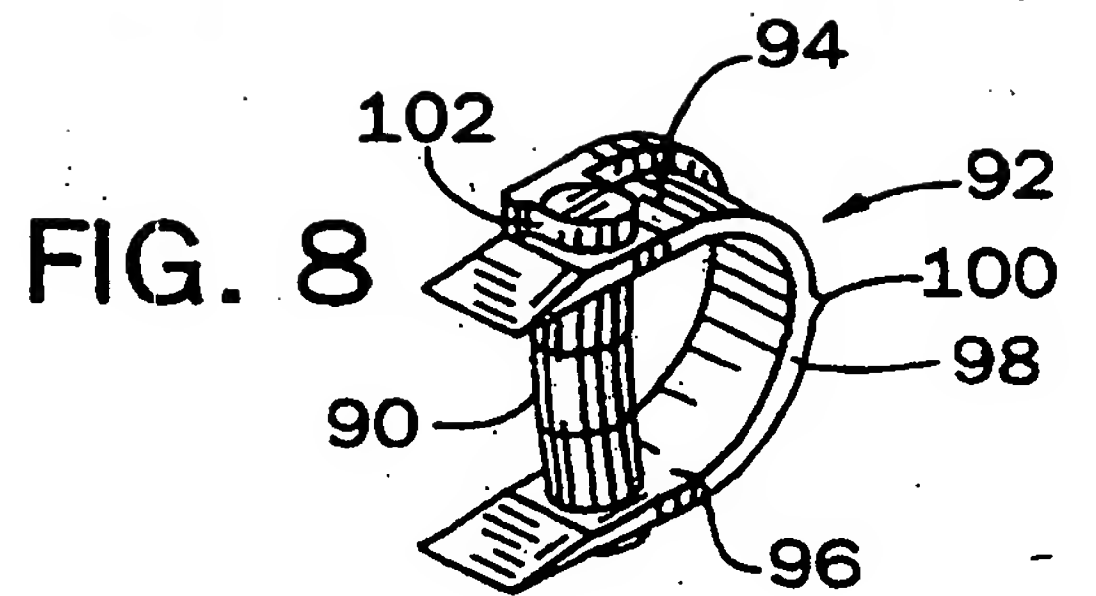


FIG. 8

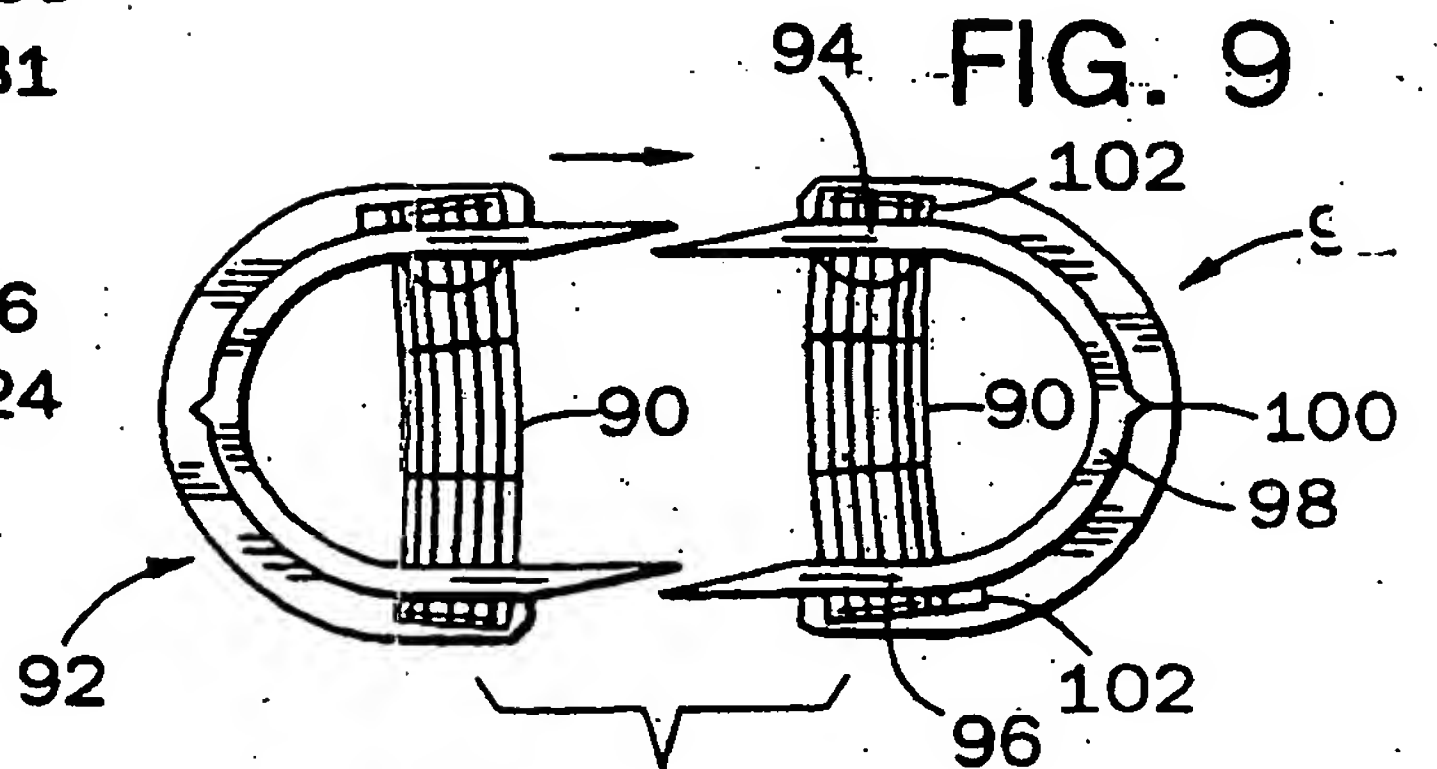


FIG. 9

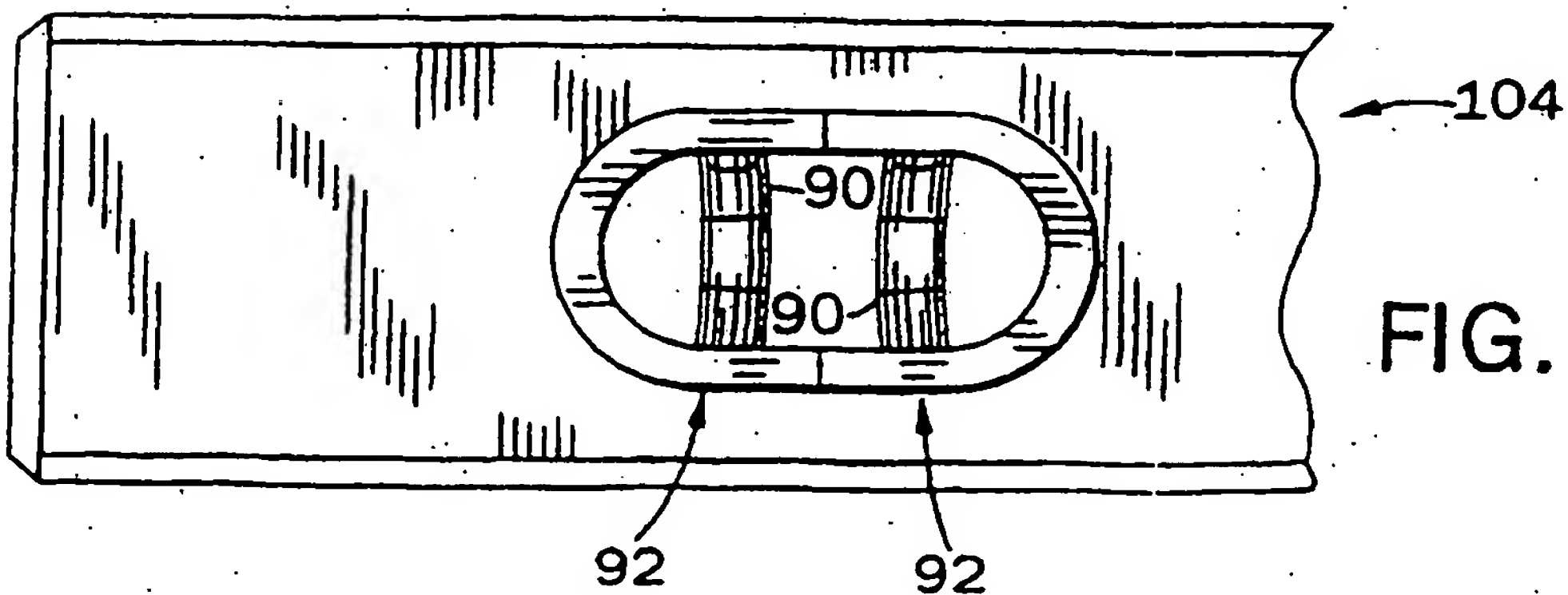


FIG. 10

3/7

FIG. 11

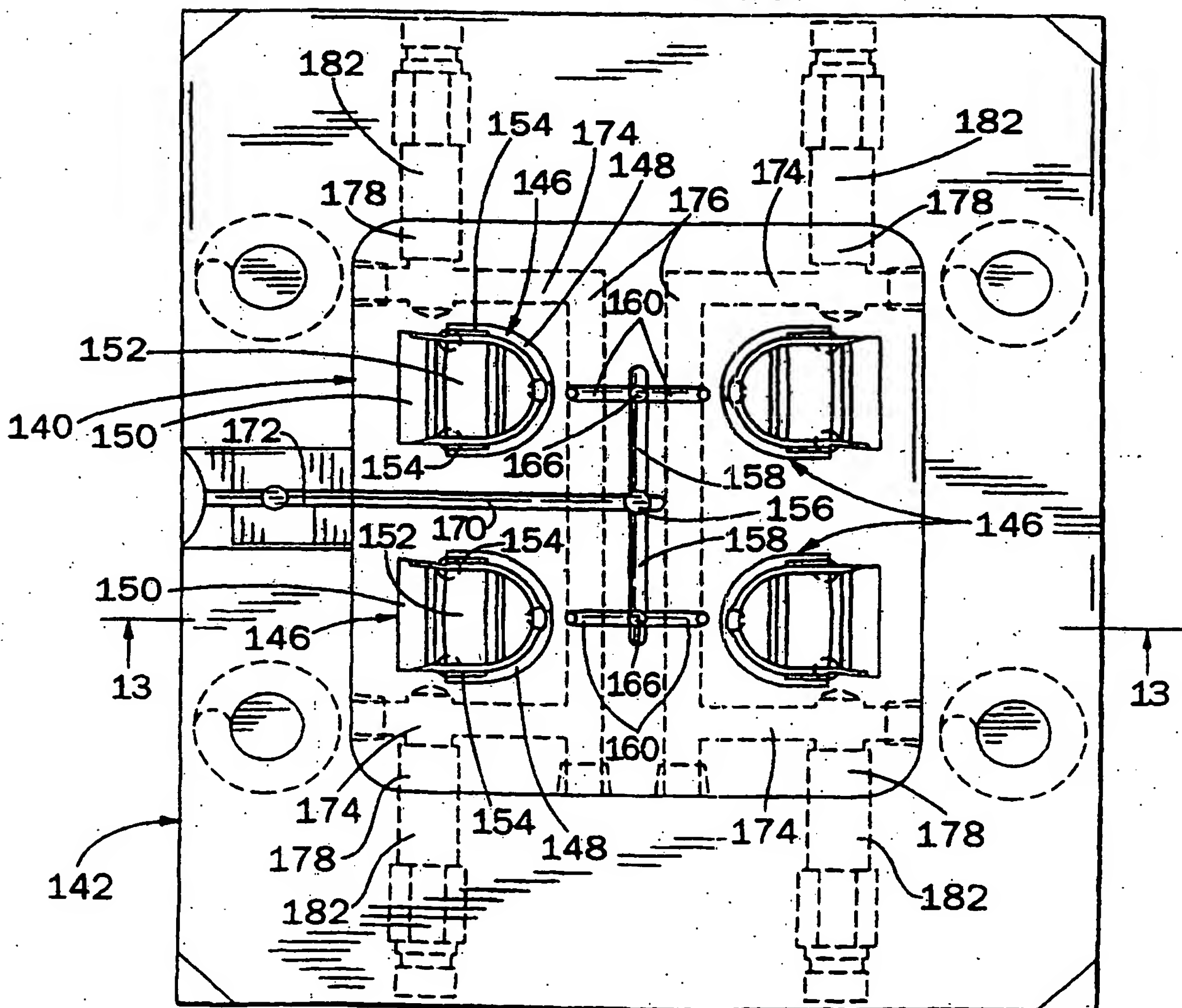
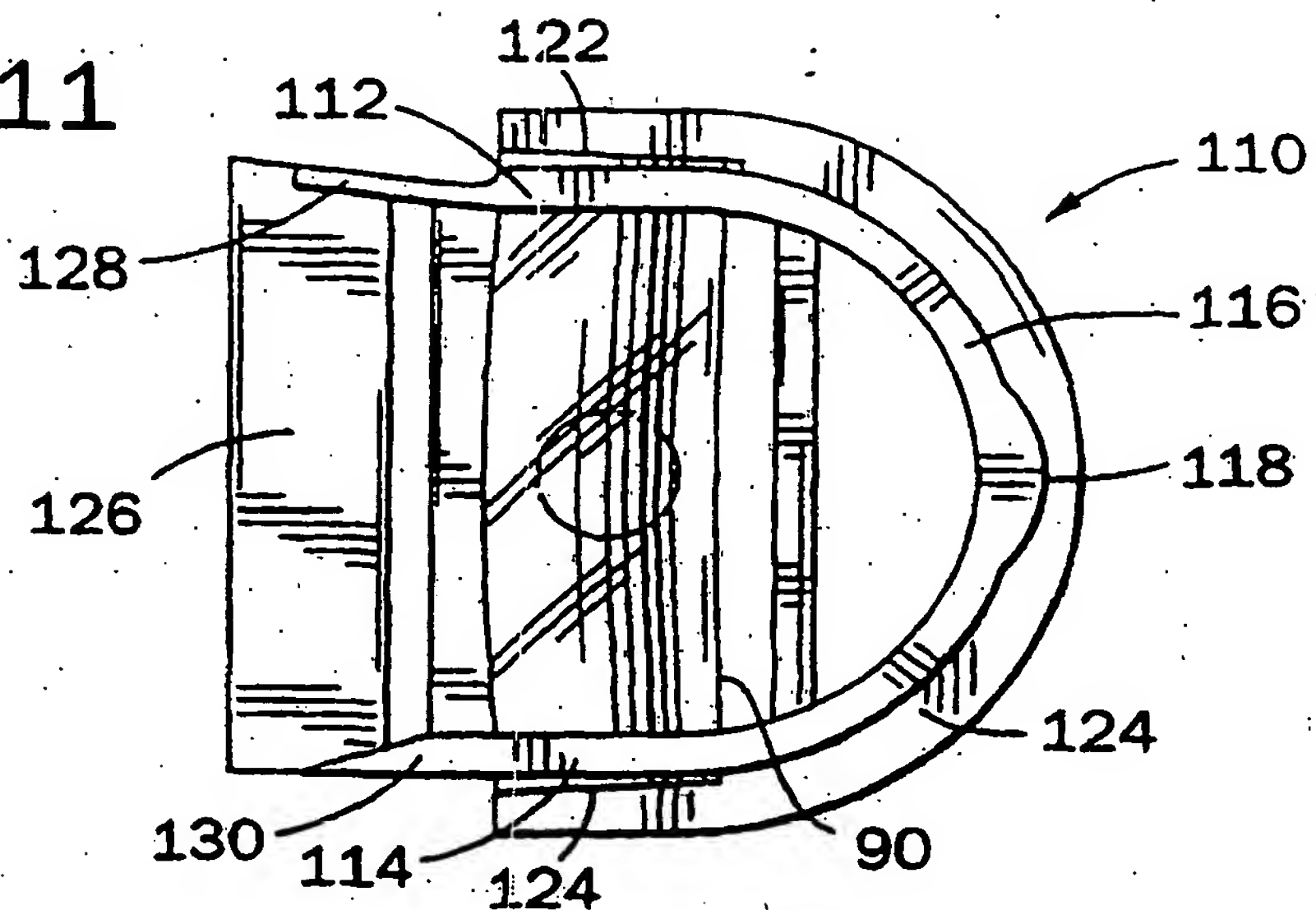


FIG. 12

6/7

FIG. 15

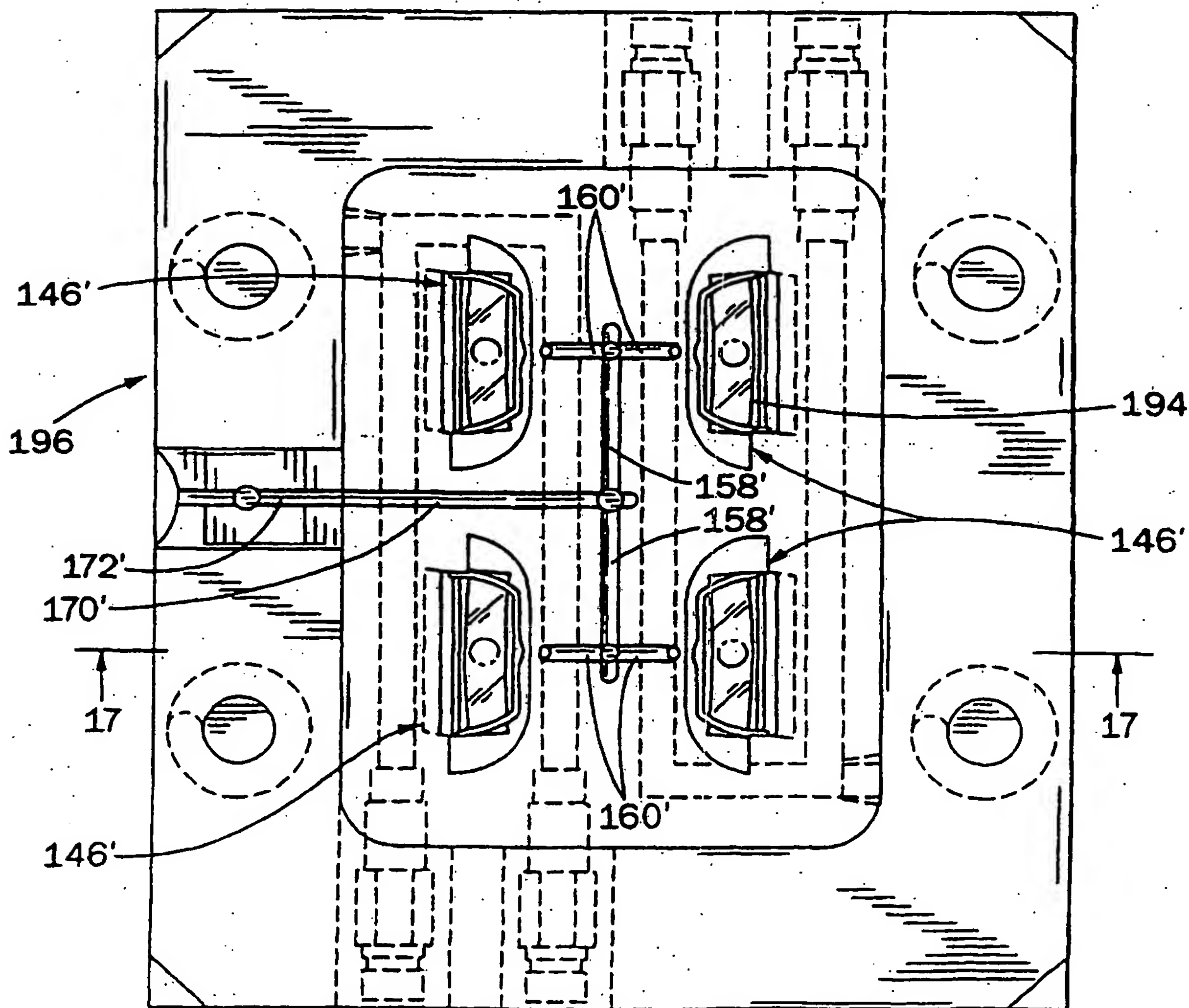
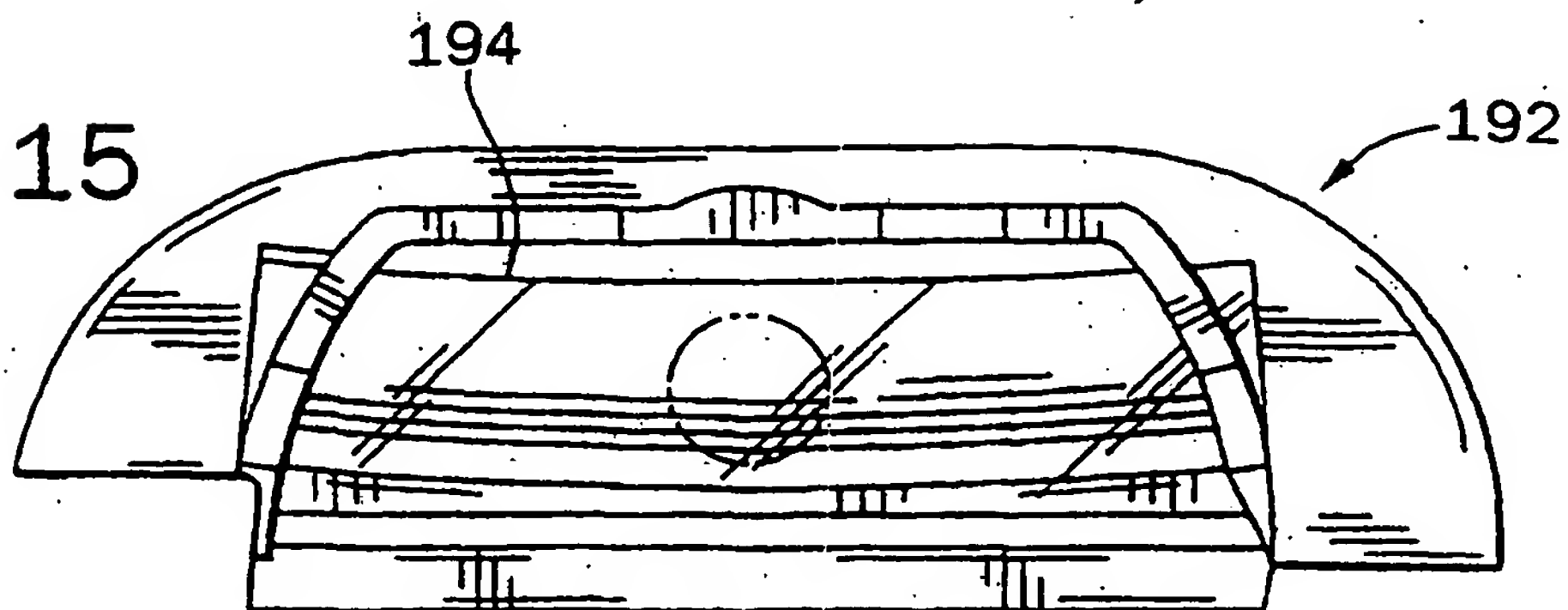


FIG. 16

7/7

FIG. 19

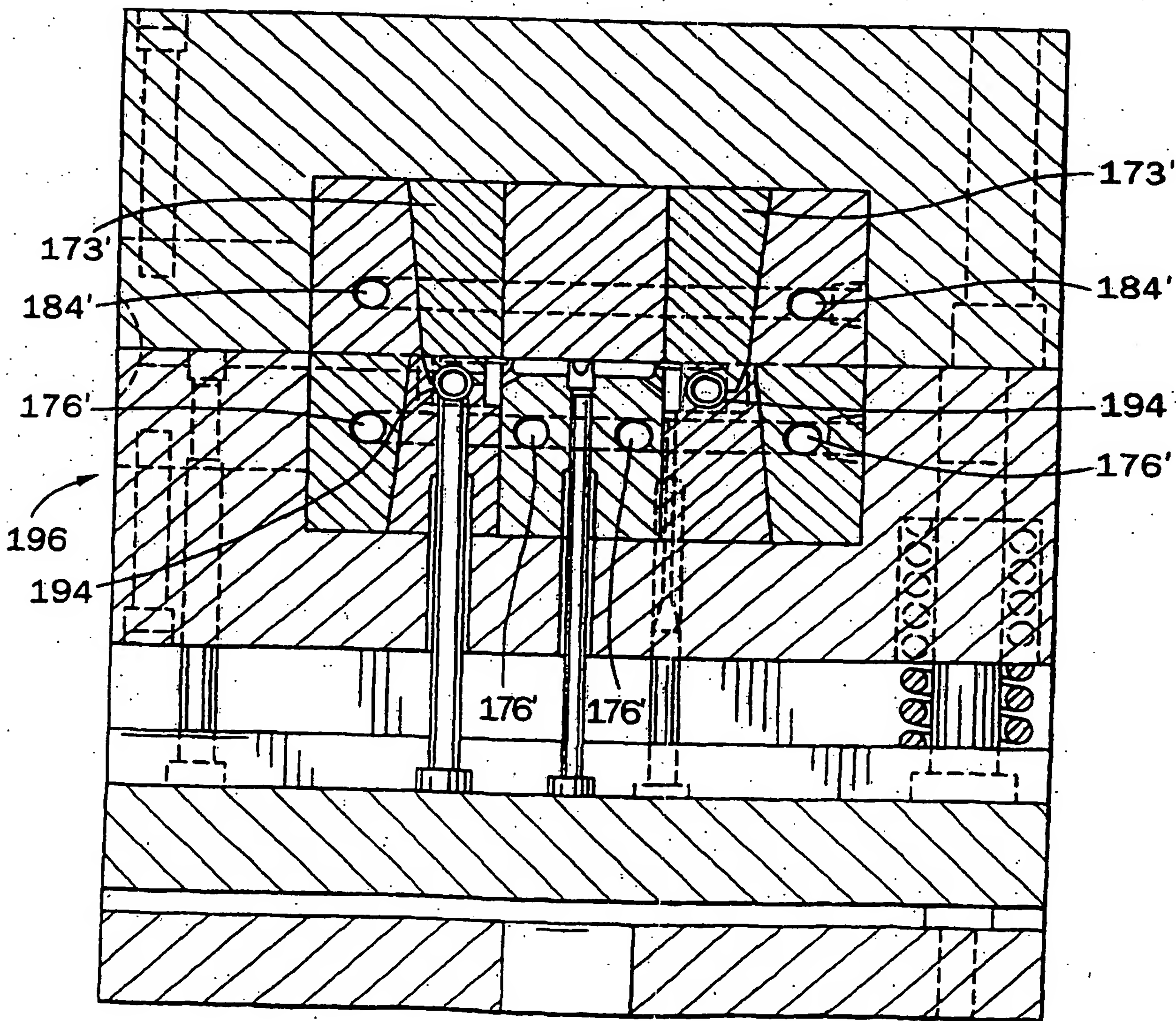
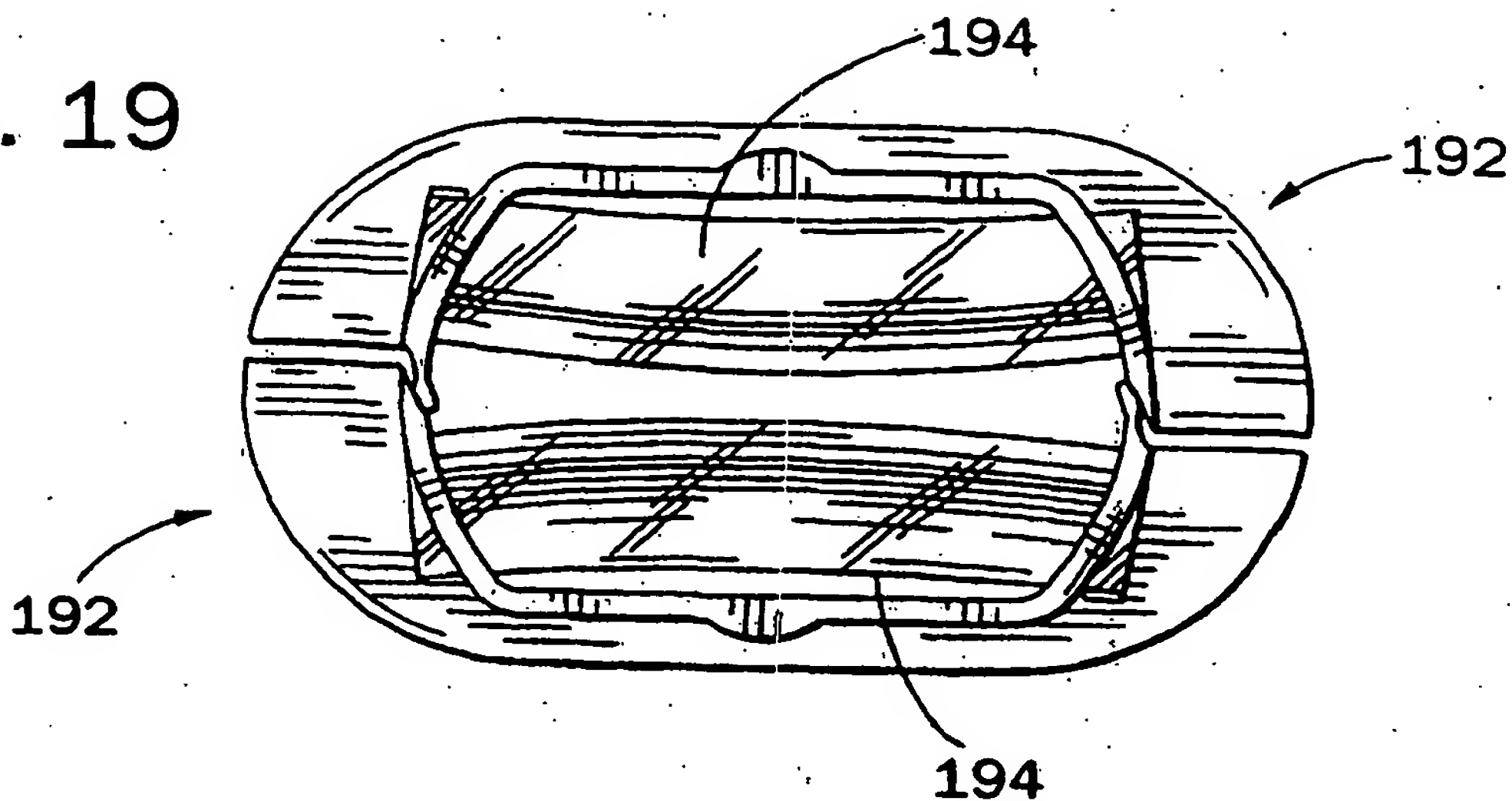


FIG. 17

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.